

## 修士論文の和文要旨

研究科・専攻	大学院 電気通信 学研究科 電子工学 専攻 博士前期課程		
氏 名	太田 脩治	学籍番号	0732021
論文題目	非線形光学を用いた超短パルス光の位相補償		
要 旨	<p>本研究は、超短パルス光の群遅延分散を補償するために非線形光学効果を利用した光位相制御が目的である。光電場の周期にして数サイクルの超短パルスは、一般的に用いられている受動的な光学素子では補償しきれない高次の群遅延分散の影響を顕著に受ける。フーリエ変換限界パルスを再生するためには、3 次や 4 次の群遅延分散を補償することが必要となる。パルスの時間反転波を再生する周波數位相共役鏡は再び同じ分散媒質を伝搬する事によって群遅延分散の自動補償が可能である。パルス光同士の 2 光子の干渉によって媒質の屈折率を誘起させ、瞬時電界波形をチャープ屈折率回折格子として書き込み、周波數位相共役鏡を形成する。パルスのもつ位相情報を計測する必要が無く、原理的に高次を含めた群遅延分散を補償できる。記録する媒質には 2 光子吸収が起こり、屈折率変化の大きな材料が求められ、これまでに半導体添加色ガラスフィルターや色素添加薄膜が用いられた。本研究では、低エネルギーパルスでも大きな屈折率変化の誘起が可能であるフォトリフラクティブ結晶から、2 光子吸収の条件を満たす材料として Fe:LiNbO<sub>3</sub> を用いて実験を行った。さらにフォトリフラクティブ結晶による 2 光波結合を時間幅 10 fs のパルスに対して応用し、超短パルスの増幅器を実現した。2 光子誘起フォトリフラクティブ効果による周波數位相共役鏡でパルスの位相歪を補償し、超短パルスの増幅に成功した。増幅器の利得帯域幅は 32 THz でありフーリエ変換限界パルスにして 10 fs に相当する。励起チャープパルスからの引出し効率は 27 % であった。フォトリフラクティブ結晶の周波數位相共役鏡は低強度での繰り返しパルスに対して群遅延分散補償が可能であったが、対照的に高強度の単一パルスについて自己位相変調によるパルスの位相制御を考えた。パルス自身の光強度によって決まる自己位相変調がどのような群遅延分散のパラメータに対応するかを計算と実験によって確認した。</p>		